

المجموعة الشمسية

تَشَكَّلَتْ مَجْمُوعَتُنَا الشَّمْسِيَّةُ
قَبْلَ ٤,٦ مِلْيَارِ سَنَةٍ.

تَأَلَّفُ: هُوَارْد تَرَامِيل

 SCHOLASTIC

اِخْتَشِفِ الْحَقِيقَةَ!

كُلُّ مَا سَتَقْرُوهُ فِي هَذَا الْكِتَابِ صَحِيحٌ مَا عَدَا إِحْدَى الْجُمْلَتَيْنِ التَّالِيَتَيْنِ:

فَأَيُّهُمَا جُمْلَةٌ صَحِيحَةٌ؟

صَحِيحٌ أَمْ خَطَأٌ

الشَّمْسُ هِيَ أَكْبَرُ جِسْمٍ
فِي مَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ.

صَحِيحٌ أَمْ خَطَأٌ

زَحَلُ هُوَ الْكَوْكَبُ الْوَحِيدُ
الَّذِي تُحِيطُ بِهِ حَلَقَاتٌ.

سَتَعْرِفُ الْإِجَابَةَ فِي هَذَا الْكِتَابِ.



المحتويات

١ مَرَحَبًا بِكَ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ

٧. مِمَّ تَتَكَوَّنُ مَجْمُوعَتُنَا الشَّمْسِيَّةُ؟

٢ الشَّمْسُ

١١. كَمْ تَبْلُغُ حَرَارَةُ الشَّمْسِ؟

٣ الْكَوَاكِبُ الدَّاخِلِيَّةُ

١٥. أَقْرَبُ جِيرَانِ الْأَرْضِ

٤ الْكَوَاكِبُ الْخَارِجِيَّةُ

٢٣. مَا هُوَ الْعِمْلَاقُ الْغَازِيُّ؟



مِسْبَارُ غَالِيلِيُو مُقْتَرَبًا مِنَ الْمُشْتَرِي

لَوْلَا الشَّمْسُ لَمَا كَانَتْ هُنَاكَ
حَيَاةٌ عَلَى كَوْكَبِ الْأَرْضِ.



الْحَقِيقَةُ الْمُذْهَلَةُ!

مِيلَادُ نَجْمٍ

مِنْ أَيْنَ جَاءَتْ مَجْمُوعَتُنَا الشَّمْسِيَّةُ؟ ٢٨

لَيْسَتْ كَوَاكِبَ فَقَطْ

مَا هُوَ النَّيْرُكُ؟ ٣١

اِسْتِكْشَافُ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ

مَا الْأَدَوَاتُ الَّتِي تُسَاعِدُنَا عَلَى رُؤْيَةِ الْفَضَاءِ؟ ٣٧



إِحْصَاءَاتٌ وَاقِعِيَّةٌ ٤٣

مَصَادِرُ ٤٥

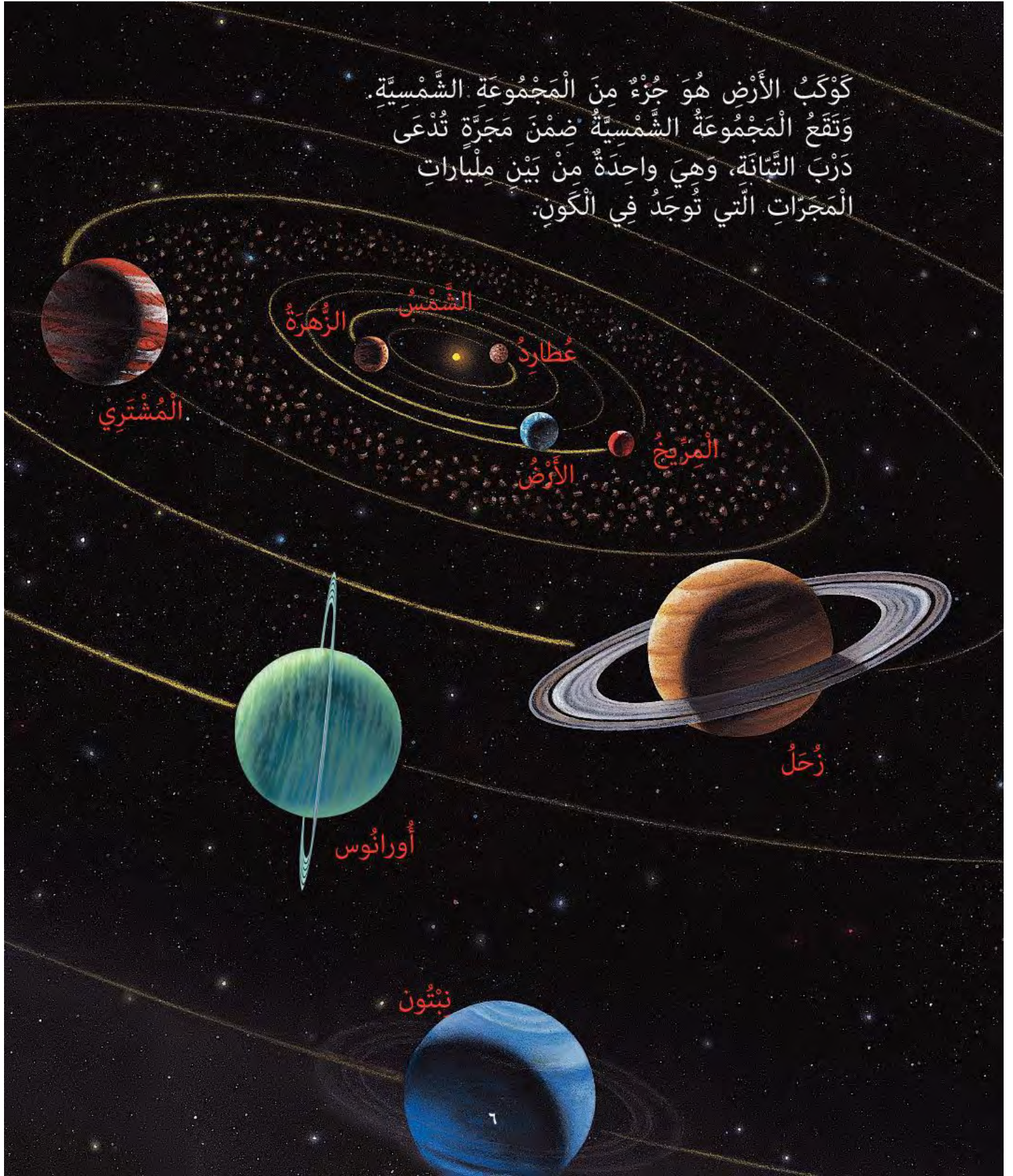
كَلِمَاتٌ مُفِيدَةٌ ٤٦

فِهْرِسُ ٤٧

نُبْدَةٌ عَنِ الْكَاتِبِ ٤٨

مَرْكَبَةُ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ الْفَضَائِيَّةُ

كوكب الأرض هو جزء من المجموعة الشمسية.
وتقع المجموعة الشمسية ضمن مجرة تدعى
درب التبانة، وهي واحدة من بين مليارات
المجرات التي توجد في الكون.





الفصل الأول

مَرْحَبًا بِكَ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ

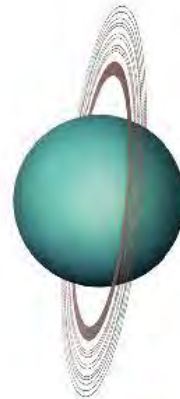
تَشَكَّلَتْ مَجْمُوعَتُنَا
الشَّمْسِيَّةُ قَبْلَ ٤,٦ مِلْيَارِ سَنَةٍ.



قَبْلَ آلَافِ السِّنِينَ كَانَ النَّاسُ يَعْتَقِدُونَ أَنَّ الْأَرْضَ هِيَ
مَرْكَزُ الْكَوْنِ، لَكِنَّا نَعْرِفُ الْآنَ أَنَّ هَذَا غَيْرُ صَحِيحٍ،
فَكَوَّكَبُنَا هُوَ جُزْءٌ مِنَ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ، وَالَّتِي هِيَ
عِبَارَةٌ عَنْ كُلِّ مَا يَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ فِي الْفَضاءِ.

تَعَرَّفْ إِلَى الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ

تَتَشَكَّلُ مَجْمُوعَتُنَا الشَّمْسِيَّةُ مِنْ ثَمَانِيَةِ كَوَاكِبَ
بِالإِضَافَةِ إِلَى الشَّمْسِ. وَتَخْتَلِفُ هَذِهِ الْكَوَاكِبُ عَنْ
بَعْضِهَا اخْتِلَافًا كَبِيرًا، فَبَعْضُهَا كَبِيرٌ جَدًّا لِدَرَجَةٍ أَنْ
الْأَرْضَ قَدْ تَخْتَفِي فِي إِحْدَى سُحُبِهِ الْعَاصِفَةِ، وَبَعْضُهَا
تُحِيطُ بِهِ حَلَقَاتٌ مِنَ الْجَلِيدِ وَعَشْرَاتُ الْأَقْمَارِ.



أُورَانُوسُ



نِيبْتُونُ

لَكِنَّ الْكَوَاكِبَ لَيْسَتْ الْأَجْسَامُ الْوَاحِدَةَ فِي
الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ. فَهُنَاكَ الْمَذْنَبَاتُ الَّتِي تَتْرُكُ
وَرَاءَهَا ذُيُولًا مِنَ الْغَازِ الْمُتَوَهِّجِ يَصِلُ طُولُهَا إِلَى
مَلَائِينَ الْكِيلُومِترَاتِ، وَهُنَاكَ الْقَمَرُ وَالنِّيَازُكُ الصَّغِيرَةُ
الَّتِي تُنِيرُ سَمَاءَنَا، وَهُنَاكَ الْكَثِيرُ بَعْدُ لِنَكْتَشِفَهُ فِي
مَجْمُوعَتِنَا الشَّمْسِيَّةِ.

الشَّمْسُ هِيَ أَقْرَبُ النُّجُومِ إِلَى
الْأَرْضِ، وَهِيَ تَبْعُدُ ١٥٠ مِلْيُونِ
كِيلُومِترٍ عَنَّا كَوَكَبِنَا.

عُطَارِدُ الزُّهْرَةُ الْأَرْضُ الْمَرْيَخُ

الشَّمْسُ



الْمُشْتَرِي



تَصِلُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ سَطْحِ الشَّمْسِ إِلَى ٥٥٠٠ دَرَجَةِ مِئْوِيَّةٍ تَقْرِيبًا فِي أَجْزَائِهَا السَّطْحِيَّةِ.



الفصل الثاني

الشمس

الشمس هي أهم جزء في المجموعة الشمسية،
وهي عبارة عن نجم ينبعث منه الضوء، كما أنها أكبر
بكثير من أي شيء آخر في المجموعة الشمسية،
فهي تشكّل ٩٩ بالمئة من كل ما في هذه المجموعة،
وتتسع لمليون كوكب من حجم كوكب الأرض،
وجاذبيتها هي التي تبقى المجموعة الشمسية
متماسكة مع بعضها.

يستغرق ضوء الشمس أكثر من
ثمانين دقائق للوصول إلى الأرض.





تَبْدُو السَّمَاءُ بُرْتَقَالِيَّةَ اللَّوْنِ عِنْدَ شُرُوقِ الشَّمْسِ وَعِنْدَ غُرُوبِهَا
لَأَنَّ الشَّمْسَ تَكُونُ مُنْخَفِضَةً جِدًّا فِي الْأُفُقِ، حَيْثُ يَتَبَعَثُرُ
ضَوْءُ الشَّمْسِ بِفِعْلِ ذَرَاتِ الْغُبَارِ الْمَوْجُودَةِ فِي الْهَوَاءِ.

قُوَّةُ الطَّبِيعَةِ

الْجاذِبِيَّةُ قُوَّةٌ خَفِيَّةٌ تَجْذِبُ جِسْمًا نَحْوَ جِسْمٍ آخَرَ.
وَكُلَّمَا زِدَادَ حَجْمِ الْجِسْمِ زِدَادَاتُ جاذِبِيَّتِهِ. عِنْدَمَا
تَقْفِزُ فِي الْهَوَاءِ فَإِنَّكَ تَعُودُ إِلَى الْأَرْضِ لِأَنَّ الْجاذِبِيَّةَ
تَشُدُّكَ.

تُبْقِي جاذِبِيَّةُ الشَّمْسِ الْكَوَاكِبَ وَغَيْرَهَا مِنْ
الْأَجْسَامِ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ تَدُورُ فِي مَدَارَاتِ
حَوْلِهَا. وَتَتَأَثَّرُ جَمِيعُ الْأَجْسَامِ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ
بِجاذِبِيَّةِ الشَّمْسِ. كَمَا أَنَّ لِلْكَوَاكِبِ أَيْضًا جاذِبِيَّةً تُبْقِي
الْأَجْسَامَ الْأَصْغَرَ حَجْمًا مِثْلَ الْأَقْمَارِ تَدُورُ حَوْلَهَا.

طُولُ الْمَدَارِ حَوْلَ الشَّمْسِ

الْكَوْكَبُ	يَوْمٌ أَرْضِيٌّ
عُطَارِدُ	٨٨ يَوْمًا
الرُّهْرَةُ	٢٢٥ يَوْمًا
الْأَرْضُ	٣٦٥ يَوْمًا
الْمَرِيخُ	٦٨٧ يَوْمًا
الْمُشْتَرِي	١٢ سَنَةً
زُحْلُ	٢٩ سَنَةً
أُورَانُوسُ	٨٤ سَنَةً
نَبْتُونُ	١٦٥ سَنَةً

فِي الْمَدَارِ

يَدُورُ كُلُّ كَوْكَبٍ فِي مَجْمُوعَتِنَا
الشَّمْسِيَّةِ حَوْلَ الشَّمْسِ بِسُرْعَتِهِ
الْخَاصَّةِ. وَفِي نَفْسِ الْوَقْتِ الَّذِي
يَدُورُ فِيهِ الْكَوْكَبُ حَوْلَ الشَّمْسِ
فَإِنَّهُ يَدُورُ أَيْضًا حَوْلَ نَفْسِهِ مِثْلَ
الْخُذْرُوفِ أَوْ الدَّوَامَةِ، وَهَذَا
الدَّوْرَانُ هُوَ الَّذِي يُسَبِّبُ تَعاقُبَ
الَّيْلِ وَالنَّهَارِ عَلَى الْكَوَاكِبِ. تُوَثَّرُ
الشَّمْسُ أَيْضًا فِي دَرَجَةِ حَرَارَةٍ
الْكَوَاكِبِ، فَعُطَارِدُ حَارٌّ جِدًّا لِأَنَّهُ
قَرِيبٌ مِنَ الشَّمْسِ، بَيْنَمَا يَكَادُ
نَبْتُونُ يَتَجَمَّدُ لِأَنَّهُ بَعِيدٌ جِدًّا عَنْهَا.

الْكَوَاكِبُ الدَّاخِلِيَّةُ هِيَ أَيْضًا أَصْغَرُ
أَرْبَعَةِ كَوَاكِبَ فِي مَجْمُوعَتِنَا
الشَّمْسِيَّةِ.

المَرِيخُ

عُطَارِدُ

الأَرْضُ

الزُّهْرَةُ

الشَّمْسُ



الفصل الثالث

الكواكب الداخلية

الكواكب الداخلية هي أقرب أربعة كواكب إلى الشمس. ونظراً لأن تلك الكواكب لها سطح صلب وتتكوّن من الصخور مثل كوكب الأرض فإنها تُسمّى أيضاً بالكواكب الأرضيّة. تُحيط بالكواكب الداخليّة طبقات غازيّة تُسمّى الغلاف الجوّي. وقد تكوّنت تلك الكواكب خلال المئة مليون سنة الأولى لنشأة المجموعة الشمسيّة.

تدور جميع الكواكب حول الشمس في نفس الاتجاه.





تُغَطِّي الحُفَرُ الصَّخْرِيَّةُ سَطْحَ كَوْكَبِ
عُطَارِدٍ، وَهُوَ يُشَبِّهُ فِي ذَلِكَ سَطْحَ الْقَمَرِ.

عُطَارِدُ

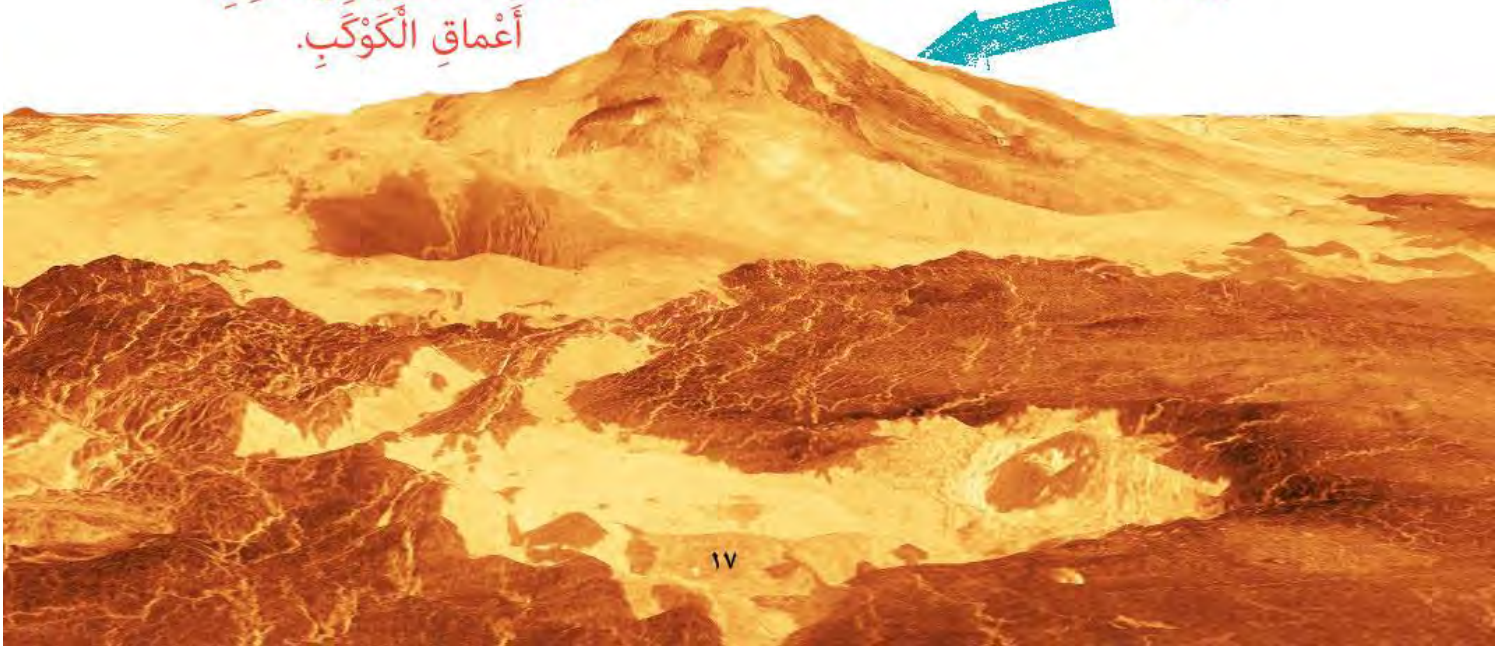
يَبْعُدُ كَوْكَبُ عُطَارِدَ حَوَالِي ٥٨ مِليُونِ كِيلُومِترًا عَنِ الشَّمْسِ. وَقَدْ
تَصِلُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِهِ خِلَالَ النَّهَارِ إِلَى ٤٦٦ دَرَجَةِ مِئْوِيَّةً،
أَمَّا خِلَالَ اللَّيْلِ فَتَنْخَفِضُ إِلَى ١٨٣ دَرَجَةِ مِئْوِيَّةً تَحْتَ الصُّفْرِ. عُطَارِدُ
هُوَ أَصْغَرُ الْكَوَاكِبِ، وَهُوَ يَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ بِحَيْثُ
أَنَّ سَنَتَهُ تُعَادِلُ ٨٨ يَوْمًا أَرْضِيًّا فَقَطْ.

الزُّهْرَةُ

كَوْكَبُ الزُّهْرَةِ هُوَ ثَانِي أَقْرَبِ كَوْكَبٍ إِلَى الشَّمْسِ. فَالْغِلَافُ
الْجَوِّيُّ لِهَذَا الْكَوْكَبِ مَلِيءٌ بِالسُّحُبِ الْكَثِيفَةِ الَّتِي تَحْبِسُ
الْحَرَارَةَ عَلَى سَطْحِهِ، مِمَّا يَجْعَلُهُ أَكْثَرَ الْكَوَاكِبِ حَرَارَةً. كَمَا
أَنَّ تِلْكَ السُّحُبَ تَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ وَتَجْعَلُ الْكَوْكَبَ
يُنِيرُ ساطِعًا. وَيُمْكِنُكَ أحيانًا رُؤْيَا كَوْكَبِ الزُّهْرَةِ مِنْ عَلَى
سَطْحِ الْأَرْضِ خِلَالَ النَّهَارِ. تَغْطِي سَطْحَ الزُّهْرَةِ بَرَاكِينُ
ضَخْمَةٌ تَنْفُثُ غَازَاتٍ سَامَّةً.

تَحْبِسُ السُّحُبُ الَّتِي تَغْطِي
كَوْكَبَ الزُّهْرَةِ الْحَرَارَةَ، بَيْنَمَا
تَنْفُثُ الْبَرَاكِينُ الْحِمَمَ أَوْ
الصَّخْرَ الْمُنْصَهَرَّ مِنْ دَاخِلِ
أَعْمَاقِ الْكَوْكَبِ.

أَكْبَرُ عَدَدٍ مِنَ الْبَرَاكِينِ
يُوجَدُ عَلَى كَوْكَبِ الزُّهْرَةِ.



الأرضُ

كَوْكَبُ الْأَرْضِ هُوَ ثَالِثُ الْكَوَاكِبِ بَعْدَ الشَّمْسِ، وَهُوَ الْكَوْكَبُ الْوَحِيدُ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ الَّذِي يَعِيشُ عَلَى سَطْحِهِ الْإِنْسَانُ وَالْحَيَوَانُ وَالنَّبَاتُ، فَهُوَ لَيْسَ حَارًّا جِدًّا وَلَا بَارِدًا جِدًّا، وَهُوَ يَحْتَوِي عَلَى الْكَثِيرِ مِنَ الْمَاءِ السَّائِلِ، بِخِلَافِ الْكَوَاكِبِ الْأُخْرَى. حَيْثُ أَنَّ الْمَاءَ قَدْ تَبَخَّرَ عَلَى الْكَوَاكِبِ الْأَكْثَرِ حَرًّا بِفِعْلِ حَرَارَةِ الشَّمْسِ، أَمَّا عَلَى الْكَوَاكِبِ الْأَكْثَرِ بُرُودَةً فَالْمَاءُ قَدْ تَجَمَّدَ. يُرَى كَوْكَبُ الْأَرْضِ أَزْرَقَ اللَّوْنِ مِنَ الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ، وَذَلِكَ لِأَنَّ الْمَاءَ يُغْطِي مَسَاحَاتٍ كَبِيرَةً مِنْهُ.

يُغْطِي الْمَاءُ ٧١ بِالنِّسْبَةِ مِنْ سَطْحِ

تَدُورُ الْأَرْضُ حَوْلَ
الشَّمْسِ بِسُرْعَةٍ ٣٠
كِيلُومِترًا فِي الثَّانِيَةِ.



أَقْمَارُ عَدِيدَةٍ

لِلْعَدِيدِ مِنَ الْكَوَاكِبِ فِي
مَجْمُوعَتِنَا الشَّمْسِيَّةِ
أَقْمَارٌ تَدُورُ حَوْلَهَا بِفِعْلِ
الْجاذِبِيَّةِ. وَيُرَجَّحُ أَنَّ
يَكُونُ قَمَرُ الْأَرْضِ قَدْ
تَشَكَّلَ عِنْدَمَا إِصْطَدَمَ
جِسْمٌ ضَخْمٌ بِكَوْكَبِنَا قَبْلَ
أَرْبَعَةِ مِلياراتِ سَنَةٍ مِمَّا أَدَّى
إِلَى انْفِصَالِ كُتَلٍ صَخْرِيَّةٍ عَنِ الْكَوْكَبِ،
وَتَجَمُّعُهَا مَعَ بَعْضِهَا شَكْلَ الْقَمَرِ. وَقَدْ تَكُونُ بَعْضُ
الْأَقْمَارِ الْأُخْرَى كُويكباتٍ، لَكِنَّ مُعْظَمَهَا تَشَكَّلَ مَعَ
تَشَكُّلِ الْكَوَاكِبِ.





يُشْبِهُ سَطْحَ حُقْرَةِ يُوبِيهِي، فِي وَادِي الْمَوْتِ فِي كَالِيفُورْنِيَا، سَطْحَ الْمَرِّخِ إِلَى حَدِّ كَبِيرٍ.

الْمَرِّخُ

آخِرُ الْكَوَكِبِ الْأَرْضِيَّةِ هُوَ الْمَرِّخُ، وَهُوَ أَقْرَبُ كَوْكَبٍ إِلَى الْأَرْضِ، وَيَبْلُغُ حَجْمُهُ نِصْفَ حَجْمِهَا. يَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّهُ رُبَّمَا كَانَتْ هُنَاكَ أَنْهَارٌ أَوْ بُحَيْرَاتٌ أَوْ مُحِيطَاتٌ عَلَى سَطْحِ الْمَرِّخِ فِي يَوْمٍ مِنَ الْأَيَّامِ، لَكِنَّهُ الْآنَ يَبْدُو كَصَحْرَاءَ قَاحِلَةٍ. يُمَكِّنُكَ أحيانًا رُؤْيَا الْمَرِّخِ فِي السَّمَاءِ لَيْلًا، وَهُوَ يَبْدُو أَحْمَرَ اللَّوْنِ، وَهَذَا لِأَنَّ تُرْبَتَهُ تَحْتَوِي عَلَى الْكَثِيرِ مِنْ أُكْسِيدِ الْحَدِيدِ، وَهُوَ الْمَادَّةُ الَّتِي تَرَاهَا عَلَى قِطْعَةٍ حَدِيدِيَّةٍ عِنْدَمَا تَصْدَأُ.

يُطْلَقُ عَلَى كَوْكَبِ الْمَرِّخِ اسْمُ الْكَوْكَبِ الْأَحْمَرِ.

مُنذُ بَدَايَةِ السَّيِّئَاتِ تَمَّ إِرْسَالُ عِدَّةٍ مَرَكَبَاتٍ فَضَائِيَّةٍ
لِاسْتِكْشَافِ الْمَرِّخِ. وَفِي عَامِ ٢٠٠٤ حَطَّتْ مَرَكَبَتَانِ فَضَائِيَّتَانِ
تُسَمَّيَانِ سِيرِيتْ وَأَوْبَرْتَشُونِيتِي عَلَى مَكَانَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ مِنْ
سَطْحِ الْمَرِّخِ لِالْتِقَاطِ الصُّوَرِ وَدِرَاسَةِ سَطْحِهِ وَصُخُورِهِ.





تَتَمُّ مُرَاقَبَةُ الْحَلَقَاتِ الْمُحِيطَةِ بِزُحَلٍ مُنْذُ سِنِينَ طَوِيلَةٍ.
وَقَدْ اِكْتَشَفَ الْعُلَمَاءُ مُؤَخَّرًا وُجُودَ حَلَقَاتٍ وَاهِيَةٍ حَوْلَ أُورَانُوسِ وَالْمُشْتَرِيِّ أَيْضًا.



الفصل الرابع

الكواكب الخارجية

تُسمَّى الكواكب الخارجية الأربعة بالكواكب المشترية، نسبةً إلى أولها، وهو كوكب المشتري. يُسمَّى المشتري باللاتينية (جوفي) أو (جوبيتر) بالإنكليزية، وهو اسم أحد ملوك الرومان القدماء. قد يتكوَّن مركز الكواكب المشترية من الصخور والجليد، لكن طبقاتها الخارجية تتكوَّن من الغاز، لذا يُطلق عليها أيضًا اسم العمالقة الغازية.

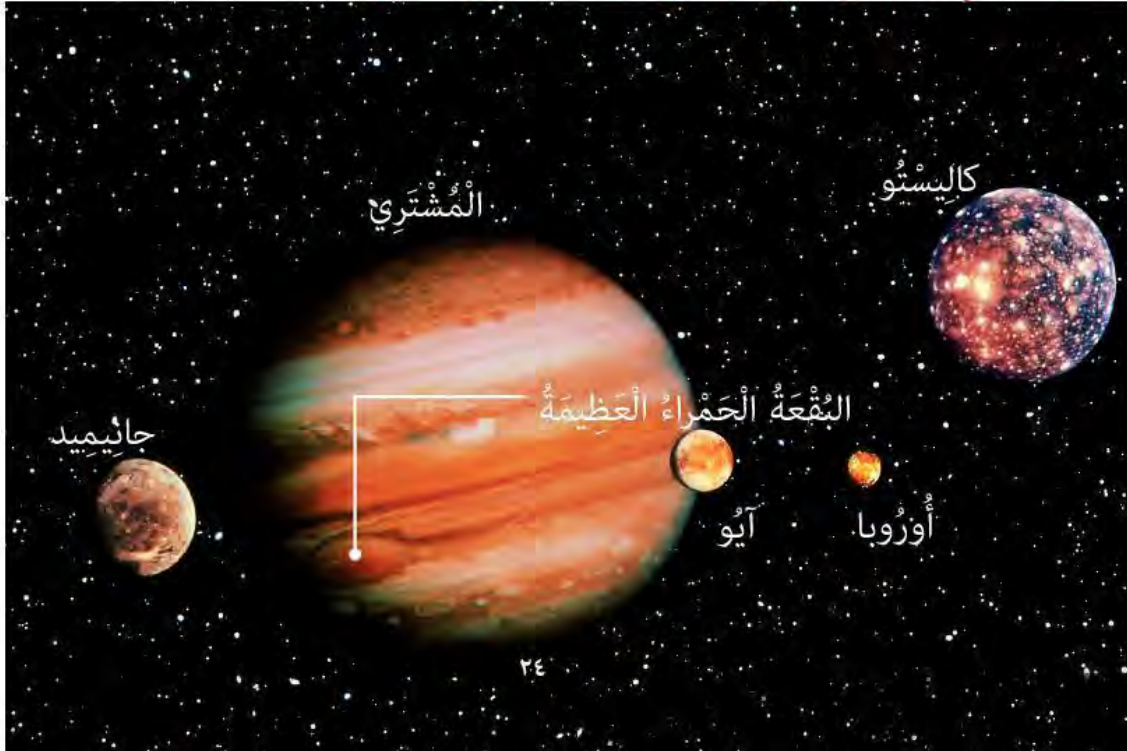
أورانوس ونبتون هما بنفس
الحجم تقريبًا، كما هو الحال مع
الأرض والزهرة.

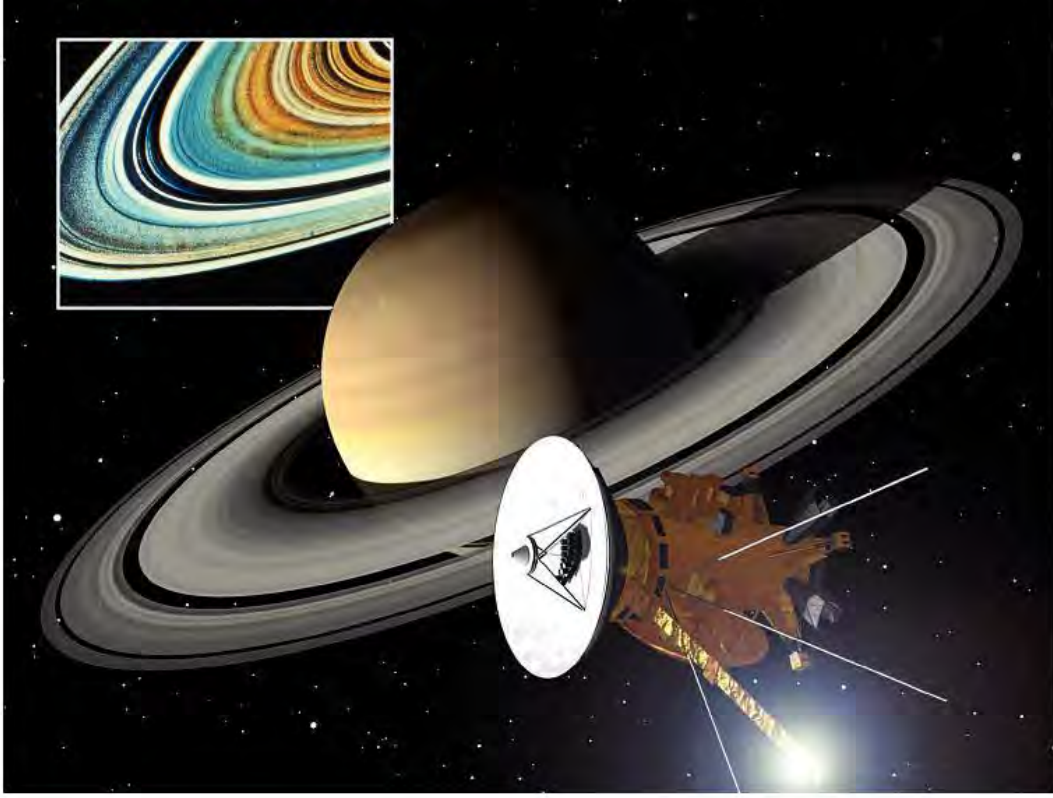


المُشْتَرِي

المُشْتَرِي هُوَ أَكْبَرُ كَوَاكِبِ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ، وَهُوَ ضَخْمٌ جِدًّا لِدَرَجَةِ أَنَّهُ يَتَّسِعُ لِأَلْفِ كَوْكَبٍ بِحَجْمِ كَوْكَبِ الْأَرْضِ. وَإِذَا مَا نَظَرْتَ إِلَى كَوْكَبِ الْمُشْتَرِي مِنْ خِلَالِ مِئْظَارِ فَلَكِيٍّ فَإِنَّكَ سَتَرَى الْبُقْعَةَ الْحَمْرَاءَ الْعَظِيمَةَ، وَهِيَ عَاصِفَةٌ ضَخْمَةٌ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ لِلْمُشْتَرِي يَتَجَاوَزُ حَجْمُهَا حَجْمَ الْأَرْضِ بِكَثِيرٍ، وَهِيَ مَوْجُودَةٌ مُنْذُ مِائَاتِ السِّنِينَ.

مِنَ السَّهْلِ رُؤْيَةُ الْبُقْعَةِ الْحَمْرَاءِ الْعَظِيمَةِ عَلَى سَطْحِ الْمُشْتَرِي. وَأَكْبَرُ أَرْبَعَةِ أَقْمَارِ الْكُوكَبِ هِيَ آيُو وَأُورُوبَا وَجَانِيمِيد وَكَالِيسْتُو.





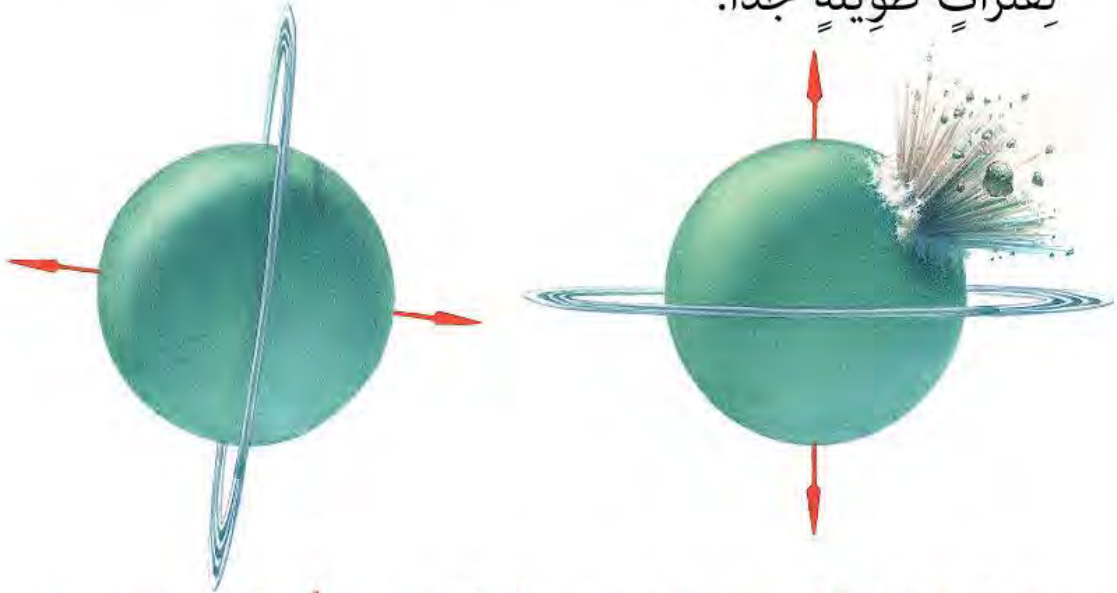
كاسيني هي أول مركبة فضائية تَسْتَكْشِفُ مَجْمُوعَةَ حَلَقَاتِ وَأَقْمَارِ زُحَلٍ
مِنْ مَدَارِهَا، وَقَدْ اسْتَعْرَقَتْ سَبْعَ سَنَوَاتٍ لِلْوُصُولِ إِلَى الْكَوْكَبِ. تُظْهِرُ
الْأَلْوَانُ فِي الصُّورَةِ الصَّغِيرَةِ حَلَقَاتِ زُحَلٍ بِوُضُوحٍ أَكْبَرَ.

زُحَلُ

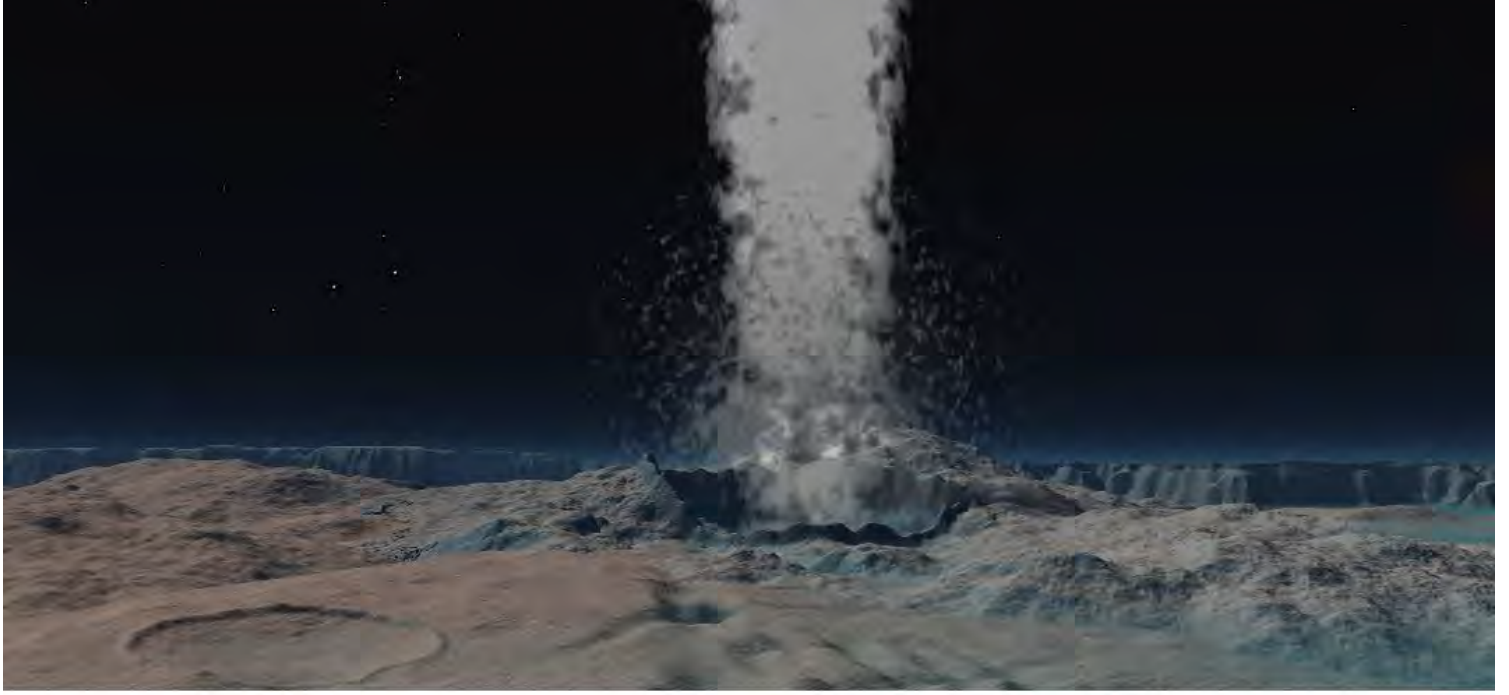
زُحَلُ هُوَ ثَانِي أَكْبَرَ كَوْكَبٍ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ. لِجَمِيعِ
الْعَمَالِقَةِ الْغَازِيَّةِ حَلَقَاتٌ مِنَ الصُّخُورِ وَالْجَلِيدِ تُحِيطُ بِهَا،
لَكِنَّ حَلَقَاتِ زُحَلٍ هِيَ الْأَكْبَرُ، فَعَرْضُهَا يَصِلُ إِلَى ٢٨٢ أَلْفِ
كِيلُومِترٍ، إِلَّا أَنَّ سَمَاكَتَهَا لَا تَتَعَدَّى أَلْفَ مِترٍ. وَتَتَجَاوَزُ سُرْعَةُ
الرِّيحِ حَوْلَ زُحَلٍ أَلْخَمْسَمِائَةِ مِترٍ فِي الثَّانِيَةِ!

أُورَانُوسُ

لَيْسَ لِأُورَانُوسَ سَطْحٌ صُلْبٌ، شَأْنُهُ شَأْنُ بَاقِي الْكَوَاكِبِ
الْمُشْتَرِيَّةِ. فَهُوَ يَتَكَوَّنُ مِنَ الْغَازِ فِي مُعْظَمِهِ، وَإِذَا مَا
حَاوَلْتَ الْوُقُوفَ عَلَى سَطْحِهِ فَإِنَّكَ سَتَغُوصُ فِي طَبَقَاتٍ
مِنَ الْغَازِ وَالسُّحْبِ الْكَثِيفَةِ. لَا يَدُورُ أُورَانُوسُ حَوْلَ نَفْسِهِ
بِشَكْلِ أَفْقِيٍّ مِثْلَ الْكَوَاكِبِ الْأُخْرَى، بَلْ يَدُورُ عَلَى جَنْبِهِ
بِحَيْثُ أَنَّهُ عِنْدَمَا يَكُونُ أَحَدُ قُطْبَيْهِ مُوَاكِفًا لِلشَّمْسِ يَكُونُ
الْقُطْبُ الْآخَرُ فِي الظَّلَامِ مِمَّا يُعْطِي أُورَانُوسَ فُصُولًا تَدُومُ
لِفَتَرَاتٍ طَوِيلَةٍ جَدًّا.



يَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ جِسْمًا صَخْمًا قَدْ يَكُونُ اصْطَدَمَ بِأُورَانُوسَ عِنْدَ بَدَايَةِ
تَكُونِ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ وَأَدَّى إِلَى جَعْلِ الْكَوَكَبِ يَمِيلُ إِلَى جَانِبِهِ.



تَرِيْتُونُ هُوَ أَكْبَرُ أَقْمَارِ نِبْتُونِ، وَتُوجَدُ عَلَى سَطْحِهِ نَوَافِيرُ تَقْدِفِ مَوَادٍّ
مُتَجَمِّدَةٍ كَالْجَلِيدِ الْمَجْرُوشِ إِلَى ارْتِفَاعٍ يَتَجَاوَزُ ثَمَانِيَةَ كِيلُومِترَاتٍ،
وَتَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِهِ إِلَى ٢١٤ دَرَجَةِ مِئْوِيَّةٍ تَحْتَ الصُّفْرِ.

نِبْتُونُ

نِبْتُونُ هُوَ أَبْعَدُ الْكَوَكِبِ عَنِ الشَّمْسِ وَأَشَدُّهَا بُرُودَةً
فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ. لَاحَظَ الْعُلَمَاءُ قَبْلَ ١٥٠ سَنَةٍ
أَنَّ هُنَاكَ شَيْئًا يَجْذِبُ كَوْكَبَ أُورَانُوسَ، فَبَدَؤُوا الْبَحْثَ
عَنْ كَوْكَبٍ آخَرَ. وَقَدْ تَمَكَّنُوا مِنْ تَحْدِيدِ مَوْقِعِ هَذَا
الْكَوْكَبِ الْجَدِيدِ عَنْ طَرِيقِ الْحِسَابَاتِ الرِّيَاضِيَّةِ، ثُمَّ
اسْتَخْدَمُوا مِنْظَارًا فَلَكيًّا لِلْعُثُورِ عَلَيْهِ عَامَ ١٨٤٦.

الْحَقِيقَةُ الْمُذْهَلَةُ!

الْحَقِيقَةُ الْمُذْهَلَةُ

كَيْفَ تَكُونَتْ شَمْسُنَا؟ مِنْ خِلَالِ دَرَاةِ
النُّجُومِ الَّتِي نَشَأَتْ مِنْذُ الْقَدَمِ وَالنُّجُومِ
حَدِيثَةِ النُّشُوءِ، يَعْتَقِدُ الْعُلَمَاءُ أَنَّ مَجْمُوعَتَنَا
الشَّمْسِيَّةَ نَشَأَتْ قَبْلَ ٤,٦ مِلْيَارِ سَنَةٍ، عِنْدَمَا
وُلِدَ نَجْمٌ، أَلَا وَهُوَ شَمْسُنَا.

١. سُحْبٌ مِنْ غُبَارٍ ٢. فِي دَوَامَةٍ

يَمْلَأُ الْغَازُ وَالْغُبَارُ مُعْظَمَ مَسَاحَةِ
الْفَضَاءِ، وَبِتَأْثِيرِ الْجَاذِبِيَّةِ يُتَكَثَّلُ هَذَا
الْغَازُ وَالْغُبَارُ مَعَ بَعْضِهِ لِيُشَكِّلَ سُحُبًا
صَخْمَةً.

تَسْحَبُ الْجَاذِبِيَّةُ الْغَازَ وَالْغُبَارَ نَحْوَ
مَرْكَزِ السَّحَابَةِ، مِمَّا يَجْعَلُهُمَا يَدُورَانِ
بِسُرْعَةٍ وَيَلْتَصِقَانِ بِبَعْضِهِمَا، وَهَذَا
يُؤَدِّي إِلَى ارْتِفَاعِ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ.
وَعِنْدَمَا يَجْتَمِعُ مَا يَكْفِي مِنَ الْغُبَارِ
وَالْغَازِ السَّاخِنِ فِي مَرْكَزِ السَّحَابَةِ فَإِنَّهَا
تَبْدَأُ بِالِاخْتِرَاقِ. وَهَكَذَا يَنْشَأُ النُّجْمُ.

يُطْلَقُ عَلَى سَحَابَةِ الْغَازِ
وَالْغُبَارِ فِي الْفَضَاءِ اسْمُ
السَّديمِ. تَظْهَرُ الصُّورَةُ سَدِيمِ
أُورِيُونِ الَّذِي يُعْرَفُ أَيْضًا
بِسَدِيمِ الْجَبَّارِ أَوْ الْجُوزَاءِ.
يُمْكِنُ أَنْ تَتَشَكَّلَ نَجُومٌ جَدِيدَةٌ
فِي سُحُبِ السَّديمِ.

٣. مَجْمُوعَاتُ أُخْرَى

لَا يَتَحَوَّلُ كُلُّ الْغَازِ وَالْغُبَارِ فِي السَّحَابَةِ إِلَى
نَجْمٍ، بَلْ يَتَجَمَّعُ الْفَائِضُ مِنْهُ أحيانًا مَعَ بَعْضِهِ
بَعْضًا لِيُشَكِّلَ كَوَاكِبَ وَأَجْسَامًا أُخْرَى تَدُورُ
حَوْلَ النُّجُومِ الْجَدِيدِ وَتَتَحَوَّلُ إِلَى مَجْمُوعَةٍ
شَمْسِيَّةٍ كَمَجْمُوعَتِنَا.

شَارُونُ هُوَ أَحَدُ أَقْمَارِ كَوْكَبِ بَلُوتُو،
وَهُوَ بِنَصْفِ حَجْمِ الْكَوْكَبِ تَقْرِيْبًا.
يَدُورُ كُلُّ مِّنْ شَارُونِ وَبَلُوتُو فِي
الْمَدَارِ نَفْسِهِ، لِذَلِكَ يُطْلَقُ عَلَيْهِمَا
أَحْيَانًا إِسْمُ الْكَوْكَبِ الْمُرْدَوِّجِ.



الفصل الخامس

لَيْسَتْ كَوَاكِبَ فَقَطْ

ماذا يُوجَدُ أَيْضًا فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ؟ هُنَاكَ
حَلَقَةٌ مِنَ الْأَجْسَامِ الصَّغِيرَةِ الْمُتَجَمِّدَةِ تَدُورُ حَوْلَ
الشَّمْسِ بَعْدَ كَوْكَبِ نَبْتُون، حَيْثُ يَقَعُ بَلُوتُو. عِنْدَمَا
تَمَّ اكْتِشَافُ بَلُوتُو عَامَ ١٩٣٠ كَانَ بَلُوتُو يُسَمَّى كَوْكَبًا
حَتَّى عَامَ ٢٠٠٦، وَلَكِنْ عِنْدَمَا اكْتَشَفَ عُلَمَاءُ الْفَضاءِ
أَجْسَامًا أُخْرَى أَكْبَرَ مِنْ بَلُوتُو، صَنَّفُوهَا مَعَ بَلُوتُو فِي
فِتَّةٍ جَدِيدَةٍ أَطْلَقُوا عَلَيْهَا إِسْمَ الْكَوَاكِبِ الْقَرْمَةِ.

أَقْمَارُ بَلُوتُو الثَّلَاثَةُ هِيَ
هَيْدِرا وَنِيكْس وَشَارُون.

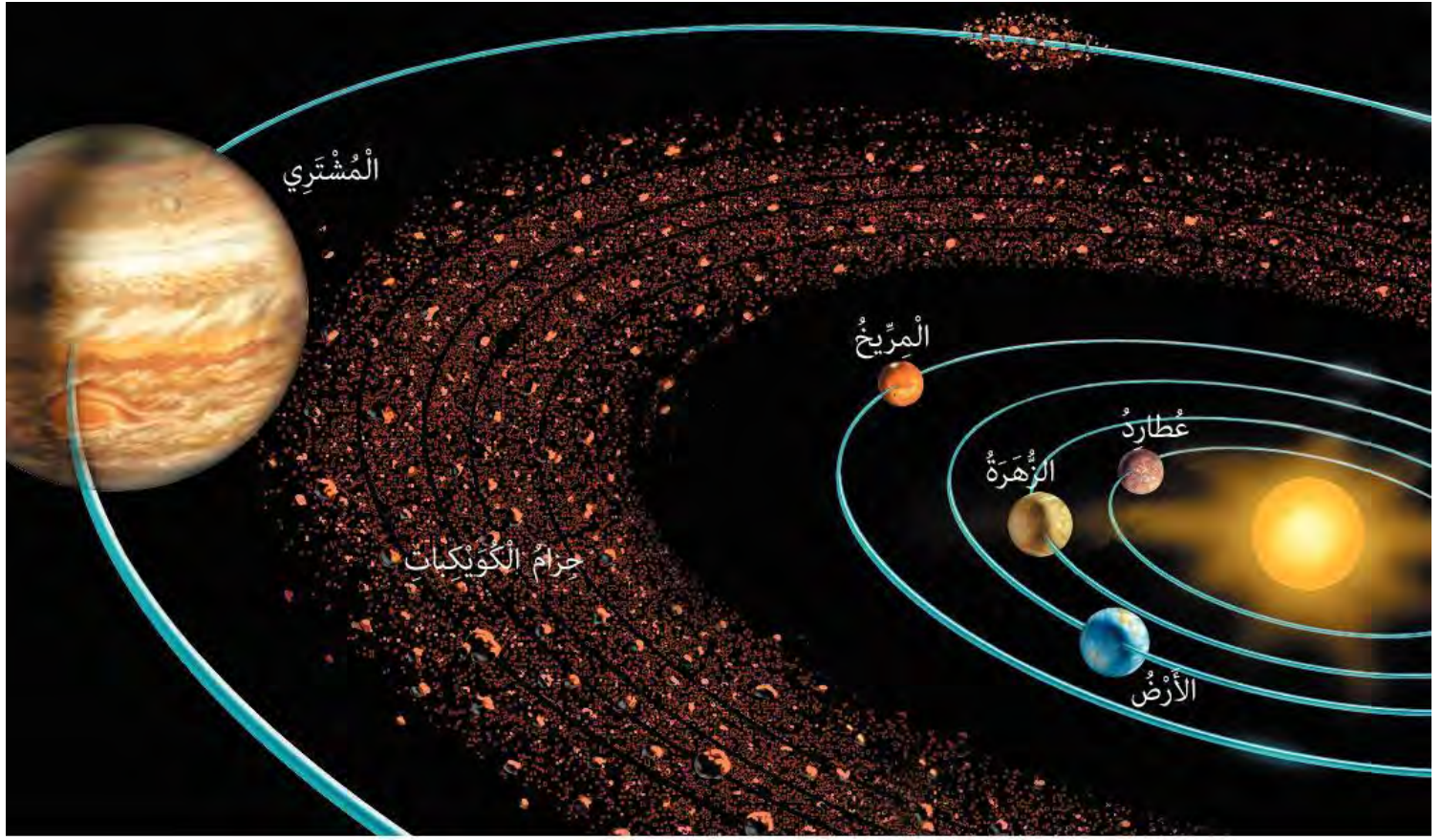


النَّيَازُكُ وَالْكُؤَيْكِبَاتُ

النَّيَازُكُ هِيَ قِطْعُ صَخْرِيَّةٍ وَمَعْدِنِيَّةٍ تَعْبُرُ الْمَجْمُوعَةَ
الشَّمْسِيَّةَ، وَتَتَفَاوَتْ أَحْجَامُهَا، فَقَدْ تَكُونُ صَغِيرَةً بِحَجْمِ
حَبَّةِ رَمْلٍ أَوْ كَبِيرَةً بِحَجْمِ جُلْمُودِ صَخْرٍ كَبِيرٍ. وَقَدْ تَنْجَذِبُ
النَّيَازُكُ أحيانًا إِلَى أَحَدِ الْكُؤَاكِبِ بِفِعْلِ الْجَازِبِيَّةِ. لَكِنَّ
النَّيَازُكَ الَّتِي تَنْجَذِبُ إِلَى الْأَرْضِ غَالِبًا مَا تَحْتَرِقُ فِي
الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ. يُسَمَّى الْخَطُّ الْمُضِيءُ الَّذِي يُخَلِّفُهُ النَّيْزُكُ
فِي السَّمَاءِ شَهَابًا، وَيُطْلَقُ عَلَى الشَّهْبِ أحيانًا اسْمُ النُّجُومِ
الْمُتَساقِطَةِ لِأَنَّ هَذَا مَا تَبْدُو عَلَيْهِ. أَمَّا النَّيْزُكُ الَّذِي لَا
يَحْتَرِقُ بِالْكَامِلِ بَلْ يَصِلُ إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ فَيُسَمَّى الْحَجَرِ
النَّيْزَكِيِّ.

يُصْبِحُ النَّيْزُكُ
شَهَابًا بِمَجَرَّدِ
دُخُولِهِ الْغِلَافِ
الْجَوِّيِّ لِلْأَرْضِ.





أكبر كويكب معروف هو كويكب سيريس، ويُقارب حجمه ربع حجم قمرنا.

الكويكبات هي كتل صخرية فضائية يبلغ عرضها كيلومتراً
واحدًا على الأقل. تدور معظم الكويكبات في المجموعة
الشمسية بين المريخ والمشتري مشكّلة حزام الكويكبات. وتدور
بعض الكويكبات قريباً من مدارات الكواكب حتى أنها تقطع
تلك المدارات أحياناً. يدرس العلماء الكويكبات ليعرفوا كيف
كانت المجموعة الشمسية في بدايتها.

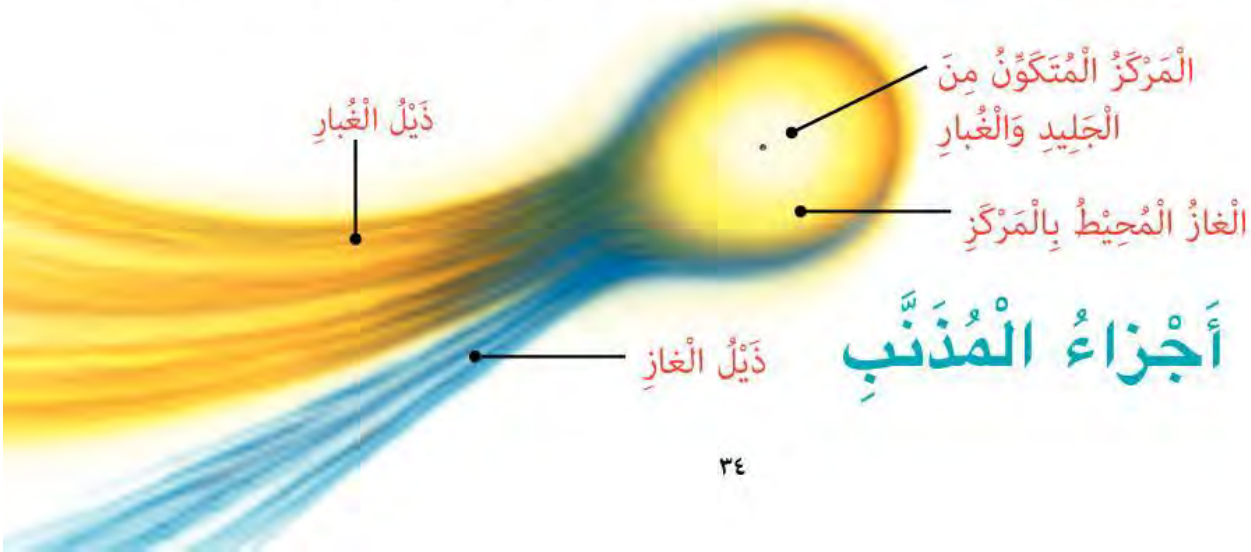


المذنبات

المذنبات هي كتل من الصخور والغبار والجليد. قد يمرُّ

مذنبٌ بمجموعتنا الشمسية مرةً واحدةً فقط ثمَّ يعودُ إلى

الفضاء الخارجي. إلا أنَّ هناك مذنباتٍ تدورُ حولَ الشمس، ويعودُ بعضها بعدَ بضعةِ سنينَ - أو بعدَ بضعةِ آلافٍ من السنين! بعيدًا عن الشمس يكونُ المذنبُ متجمدًا تقريبًا، لكنَّه عندما يدنو من حرارة الشمس يتحوَّل الجليدُ فيه إلى ضبابٍ كثيفٍ تدفعُهُ الرياحُ الشمسيةُ فيشكِّل ذيلًا طويلًا وراءَ المذنب. وتندفعُ الغازاتُ بعيدًا عن الشمس، بينما تنجرفُ جزيئاتُ الغبارِ على طولِ المدارِ.



الأطرافُ الأبعدُ

حِزَامُ كايبر هُوَ الْجُزْءُ الَّذِي يَلِي نِبْتُونَ مِنَ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ، وَهُوَ مَلِيٌّ بِمَلَايِينِ الْكُتَلِ الْغَازِيَّةِ وَالْمَائِيَّةِ الْمُتَجَمِّدَةِ. تَدُورُ الْأَجْسَامُ فِي حِزَامِ كايبر حَوْلَ الشَّمْسِ مِثْلَ الْكَوَاكِبِ، إِلَّا أَنَّهَا أَصْغَرُ حَجْمًا مِنْهَا بِكَثِيرٍ، كَمَا تُوجَدُ فِيهِ كَوَاكِبُ قَزَمَةٌ مِثْلَ بَلُوتُو.

تَقُومُ مَرْكَبَةُ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ
الْفَضَائِيَّةُ بِرِحْلَةٍ بِلَا عَوْدَةٍ
إِلَى حِزَامِ كايبر لِتُخْتَرِقَهُ.



اسْتَعْرَقَتِ الْإِشَارَاتُ الَّتِي أَرْسَلَتْهَا
مَرْكَبَةُ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ الْفَضَائِيَّةُ
مِنْ كَوَكَبِ بَلُوتُو حَوَالِي سِتِّ
سَاعَاتٍ حَتَّى وَصَلَتْ إِلَى كَوَكَبِ
الْأَرْضِ.





بَدَأَتْ مَرَكَبَةُ الْمَرِيخِ لِلْمَسْحِ
الشَّامِلِ (Mars Global
Surveyor) بِرَسْمِ الْخَرَائِطِ
التَّفْصِيلِيَّةِ لِلْمَرِيخِ عَامَ ١٩٩٩.



الفصل السادس

اِسْتِكْشَافُ الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ

بَدَأَ الْإِنْسَانُ بِدِرَاسَةِ السَّمَاءِ قَبْلَ آلَافِ السِّنِّينَ،
إِلَّا أَنَّ جُلَّ مَا نَعْرِفُهُ عَنِ الْفَضَاءِ تَمَّ اكْتِشَافُهُ فِي
الْقَرْنِ الْمَاضِي، حَيْثُ سَاعَدَ اخْتِرَاعُ الْمِنْظَارِ الْفَلَكَيِّ
وَالْمَرَكَّبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ عَلَى اِسْتِكْشَافِ الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ
فِي مَجْمُوعَتِنَا الشَّمْسِيَّةِ.

يَسْتَعْرِقُ الْوُصُولُ إِلَى الْمَرِيخِ حَوَالِي
سَبْعَةِ أَشْهُرٍ بِالْمَرَكَّبَةِ الْفَضَائِيَّةِ.



الْمَنَاظِيرُ الْفَلَكِيَّةُ

تَمَّ إِخْتِرَاعُ أَوَّلِ مِْنْظَارٍ فَلَكَيٍّ فِي الْقَرْنِ السَّابِعِ عَشَرَ. تُسْتَخْدَمُ
الْعَدَسَاتُ الْمُكَبِّرَةُ وَالْمَرَايَا فِي الْمَنَاظِيرِ الْفَضَائِيَّةِ لِجَعْلِ
الْأَجْسَامِ الْبَعِيدَةِ تَبْدُو أَكْبَرَ حَجْمًا. لَمْ يَكُنِ الْعُلَمَاءُ قَبْلَ إِخْتِرَاعِ
الْمِْنْظَارِ الْفَلَكَيِّ يَسْتَطِيعُونَ النَّظَرَ إِلَى السَّمَاءِ لِيَلَّا إِلَّا بِالْعَيْنِ
الْمُجَرَّدَةِ، لَكِنَّ الْمِْنْظَارَ الْفَضَائِيَّ مَكَّنَهُمْ مِنْ رُؤْيَةِ حَتَّى الْأَجْسَامِ
ذَاتِ التُّورِ الْخَافِتِ. وَالْيَوْمَ أَصْبَحَتْ هُنَاكَ مَنَاظِيرُ فَلَكَيَّةٌ كَبِيرَةٌ
تُمْكِّنُ الْعُلَمَاءَ مِنَ الرُّؤْيَةِ إِلَى مَسَافَاتٍ أَبْعَدَ فِي الْفَضَاءِ.
فِي عَامِ ١٩٣١، اكْتَشَفَ رَجُلٌ يُدْعَى كَارْلُ جَانْسْكِى اكْتِشَافًا
عَظِيمًا، وَهُوَ أَنَّ بَعْضَ الْأَجْسَامِ فِي الْفَضَاءِ تُصْدِرُ مَوَاجِدَ لَاسِلِكِيَّةً
غَيْرَ مَرْتَبَّةٍ. وَحَتَّى ذَلِكَ الْوَقْتُ لَمْ يَكُنْ عُلَمَاءُ الْفَضَاءِ يَسْتَطِيعُونَ



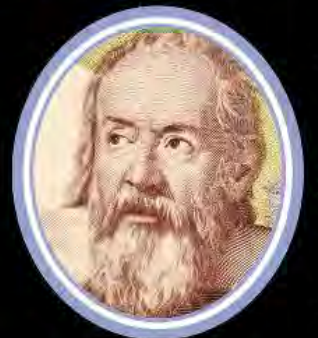
تَارِيخُ الْمِْنْظَارِ الْفَلَكَيِّ

← ١٦٦٨

صَمَّمَ الْعَالِمُ إِسْحَاقُ نِيوْتُنُ
أَوَّلَ مِْنْظَارٍ فَلَكَيٍّ عَاكِسٍ.

← ١٦١٠

اسْتُخْدِمَ الْعَالِمُ غَالِيلِيُو مِْنْظَارًا فَلَكَيًّا لِإِكْتِشَافِ
أَرْبَعَةِ أَقْمَارٍ جَدِيدَةٍ حَوْلَ الْمُسْتَرِي.

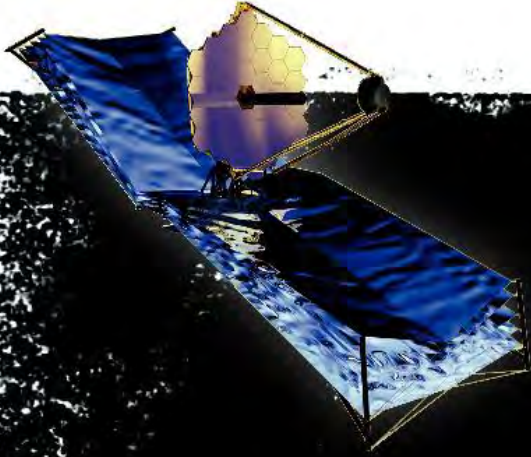




مَرَصِدُ أَرَسِيبُو فِي جَزِيرَةِ بُوَرْتوريكو هُوَ أَكْبَرُ مَنَظَارِ فَلَكِيٍّ لاسِلِكِيٍّ قَرِيدٍ
مِنْ نَوْعِهِ فِي الْعَالَمِ، إِذْ يَبْلُغُ عَرْضُ صَحْنِهِ ٣٠٥ أَمْتَارًا.

يَسْتَطِيعُونَ أَنْ يَرَوْا إِلَّا الْأَجْسَامَ الَّتِي يَنْبَعِثُ مِنْهَا الضَّوُّ.

بَدَأَ الْعُلَمَاءُ بِنَاءِ مَنَظِيرِ فَلَكِيَّةٍ لاسِلِكِيَّةٍ لِدِرَاسَةِ الْأَجْسَامِ
الْأُخْرَى فِي الْفَضَاءِ. وَالْيَوْمَ أَصْبَحَتْ هُنَاكَ مَنَظِيرُ فَلَكِيَّةٌ تَلْتَقِطُ
أَنْوَاعًا أُخْرَى مِنَ الطَّاقَةِ غَيْرِ الْمَرْتَبَةِ مِثْلَ الْأَشْعَةِ السَّيْنِيَّةِ
وَالْأَشْعَةِ فَوْقَ الْبَنْفَسَجِيَّةِ وَأَشْعَةِ غَامَا.



٢٠٢٠

مِنْ الْمُقَرَّرِ أَنْ تَجْمَعَ الْمِرْآةُ فِي
مَنَظَارِ جِيمْسِ وَيْبِ الْفَضَائِيِّ
ضَوْءًا أَكْثَرَ بِسَبْعِ مَرَّاتٍ مِنْ مِرْآةِ
هَابِل.

١٩٩٠

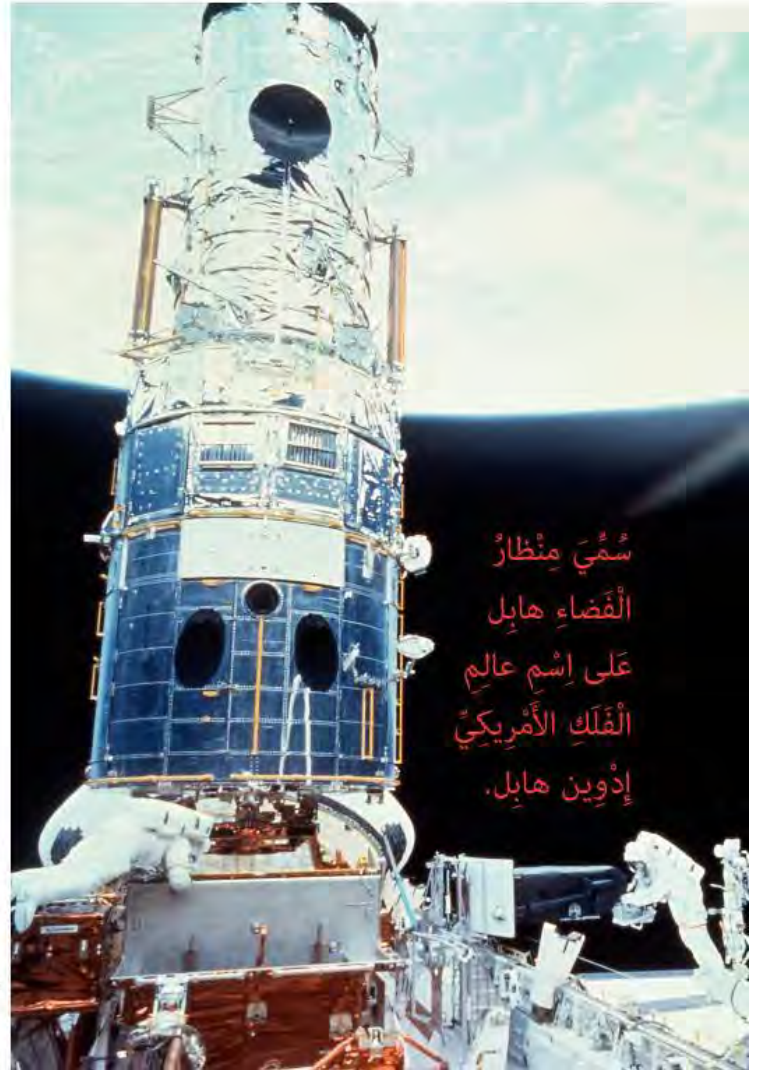
أُطْلِقَتْ وَكَالَةُ نَاسَا الْفَضَائِيَّةُ
مَنَظَارَ هَابِلِ الْفَضَائِيِّ.



الْمَنَاظِيرُ الْفَلَكِيَّةُ الْفَضَائِيَّةُ

تَدُورُ الْمَنَاظِيرُ الْفَلَكِيَّةُ الْفَضَائِيَّةُ حَوْلَ الْأَرْضِ خَارِجَ غِلَافِهَا
الْجَوِّيِّ. فِي عَامِ ١٩٩٠ كَانَ مِْنْظَارُ هَابِلِ الْفَضَائِيِّ أَوَّلَ مِْنْظَارٍ
بَصَرِيٍّ ضَخْمٍ يَتِمُّ إِطْلَاقُهُ فِي الْعَالَمِ. وَبِالإِضَافَةِ إِلَى هَابِلِ،
هُنَاكَ أَنْوَاعٌ أُخْرَى مِنَ الْمَنَاظِيرِ الْفَلَكِيَّةِ الْفَضَائِيَّةِ تَلْتَقِطُ صُورًا

لِلْأَجْسَامِ فِي الْكَوْنِ. مِنْ
الْمُقَرَّرِ أَنْ يُطْلَقَ فِي الْعَامِ
٢٠٢٠ الْمِْنْظَارُ الْفَلَكِيُّ
الْفَضَائِيُّ جِيمْسُ وَيْب، وَهُوَ
مِْنْظَارٌ يَسْتَشْعِرُ الْأَشْعَةَ
تَحْتَ الْحَمَرَاءِ غَيْرِ الْمَرْتَبَةِ.
سَيُسَاعِدُ هَذَا الْمِْنْظَارُ عُلَمَاءَ
الْفَضَاءِ عَلَى اسْتِكْشَافِ
مَجْمُوعَاتِ شَمْسِيَّةٍ وَكَوَكِبٍ
أُخْرَى بَعِيدًا فِي الْفَضَاءِ.



سُمِّيَ مِْنْظَارُ
الْفَضَاءِ هَابِلِ
عَلَى إِسْمِ عَالِمِ
الْفَلَكِ الْأَمْرِيكِيِّ
إِدْوِينِ هَابِلِ.

سُفُنٌ فِي الْفَضَاءِ

مُنْذُ سِتِّينِيَّاتِ الْقُرْنِ الْمَاضِي بَدَأَ عُلَمَاءُ الْفَضَاءِ بِإِطْلَاقِ الْمَرَكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ لِاسْتِكْشَافِ مَجْمُوعَتِنَا الشَّمْسِيَّةِ وَمَا وَرَاءَهَا. وَفِيمَا بَعْدُ تَمَّ إِطْلَاقُ رِجَالِ آلِيَيْنَ لِلْهُبُوطِ عَلَى سَطْحِ الْمَرِيخِ، وَمَرَكَبَاتِ فَضَائِيَّةٍ لِلِاقْتِرَابِ مِنَ الْمُشْتَرِيِّ وَزُحَلٍ وَأُورَانُوسَ وَنَبْطُونِ. الْمَرَكَبَاتُ الْفَضَائِيَّةُ مُفِيدَةٌ جِدًّا لِأَنَّهَا تَسْتَطِيعُ الْتِقَاطَ صُورٍ قَرِيبَةٍ لِلْكَوَاكِبِ، كَمَا أَنَّهَا تُرْسِلُ مَعْلُومَاتٍ إِلَى الْعُلَمَاءِ عَلَى الْأَرْضِ. تَمَّ إِطْلَاقُ مَرَكَبَةِ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ الْفَضَائِيَّةِ فِي الْعَامِ ٢٠٠٦، وَقَدْ وَصَلَتْ فِي ١٤ تَمُوزٍ/ يُولْيُو ٢٠١٥، وَبَعْدَ بُلُوتُو تَابَعَتْ الْمَرَكَبَةُ طَرِيقَهَا لِاسْتِكْشَافِ حِزَامِ كَايْبِرِ.

طَرِيقُ مَرَكَبَةِ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ الْفَضَائِيَّةِ إِلَى
بُلُوتُو عَبْرَ كَايْبِرِ

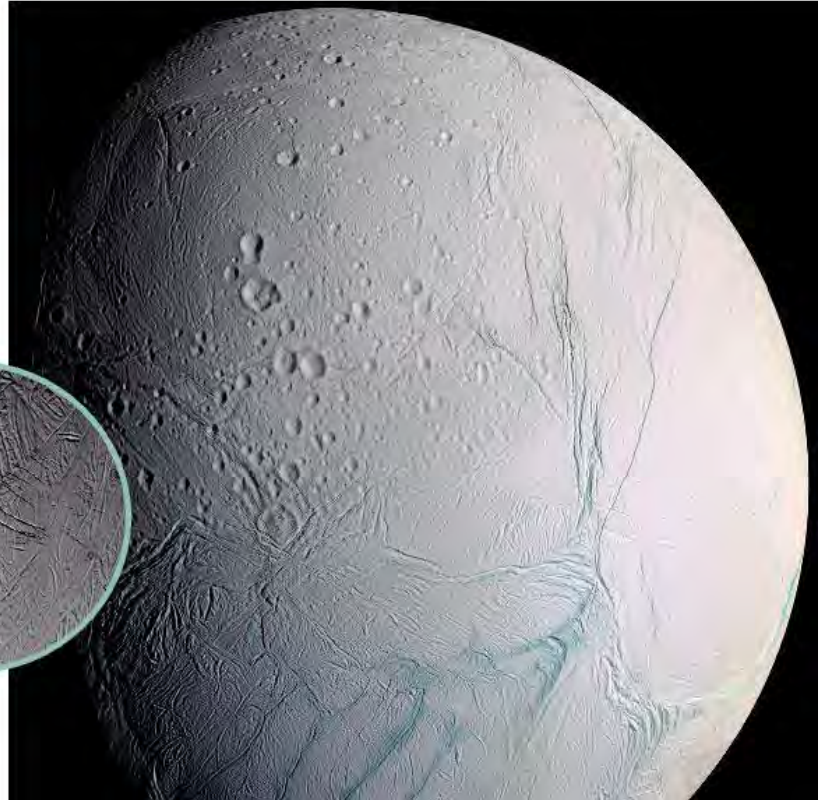


هَلْ مِنْ حَيَاةٍ هُنَاكَ؟

نَعْرِفُ أَنَّ الْأَرْضَ هِيَ الْكَوْكَبُ الْوَحِيدُ الَّذِي يَعِيشُ عَلَى سَطْحِهِ
النَّبَاتُ وَالْحَيَوَانُ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ، لَكِنَّ الْعُلَمَاءَ يَتَسَاءَلُونَ
عَمَّا إِذَا كَانَتْ هُنَاكَ حَيَاةٌ عَلَى كَوَاكِبَ أُخْرَى. يُجْرِي الرِّجَالُ
الْأَلْيُسُونَ عَلَى سَطْحِ الْمَرِّيخِ إِخْتِبَارَاتٍ لِلتُّرْبَةِ بَحْثًا عَنْ أَدَلَّةٍ عَلَى
وُجُودِ حَيَاةٍ سَابِقَةٍ. كَمَا يُعْتَقَدُ بِوُجُودِ مُحِيطَاتٍ سَائِلَةٍ تَحْتَ
طَبَقَاتِ الْجَلِيدِ السَّمِيكَةِ عَلَى بَعْضِ أَقْمَارِ الْمُشْتَرَى وَزَحَلٍ، فَرُبَّمَا
قَدْ وَجِدَتْ أَشْكَالٌ بَسِيطَةٌ مِنْ الْحَيَاةِ هُنَاكَ أَيْضًا! ★

إِسْتَشْعَرَتْ مَرْكَبَةُ الْفَضَاءِ
كَاسِينِي وَوُجُودَ بُخَارِ الْمَاءِ
عَلَى أَحَدِ أَقْمَارِ زَحَلٍ، أَلَّا
وَهُوَ قَمَرٌ إِنْسِيلَادُوس. وَهَذَا
يَعْنِي أَنَّهُ رُبَّمَا عَاشَتْ عَلَى
سَطْحِهِ كَائِنَاتٌ حَيَّةٌ فِي يَوْمٍ
مِنَ الْآيَّامِ.

لَقِطَةُ قَرِيبَةٍ
لِسَطْحِ قَمَرِ زَحَلٍ
إِنْسِيلَادُوس.



الكوكب الأشد حرارة: الزهرة، أكثر من ٤٧٠ درجة مئوية
درجة الحرارة في مركز الشمس: ١٥ مليون درجة مئوية
أكبر قمر في المجموعة الشمسية: جانيميد، أحد
أقمار المشتري

المسافة بين الشمس و نبتون: ٤,٥ مليار كيلومتر
أكبر بركان في المجموعة الشمسية: أوليمبوس مونس على
المريخ، حوالي ٢٧ كيلومترًا
عدد الكويكبات التي تم إحصاؤها في حزام
الكويكبات: أكثر من ٩٠,٠٠٠

هل عرفت الحقيقة؟

صحيح
الشمس هي أكبر جسم في
مجموعتنا الشمسية.

خطأ
زحل هو الكوكب الوحيد الذي تحيط
به حلقات.

كَلِمَاتٌ مُفِيدَةٌ

جاذِبِيَّةٌ: قُوَّةٌ تَشُدُّ جِسْمَيْنِ إِلَى بَعْضِهِمَا
شِهَابٌ: الدَّيْلُ الْمُضِيءُ الَّذِي يُخَلِّفُهُ نَيْزِكٌ دَخَلَ الْغِلَافَ الْجَوِّيَّ لِلْأَرْضِ
عَالِمٌ فَلَكٍ: عَالِمٌ يَدْرُسُ الْأَجْسَامَ الْمَوْجُودَةَ فِي الْفَضَاءِ
قُطْبٌ: أَحَدُ طَرَفَيْنِ مُتَقَابِلَيْنِ عَلَى سَطْحِ كَوْكَبٍ يَدُورُ حَوْلَ نَفْسِهِ
كَوَاكِبُ قَزَمَةٍ: أَجْسَامٌ فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ،
وَلَهَا شَكْلٌ مُحَدَّدٌ (مُسْتَدِيرٌ تَقْرِيبًا)، وَهِيَ لَيْسَتْ أَقْمَارًا. بَلُوتُو
هُوَ أَحَدُ الْكَوَاكِبِ الْقَزَمَةِ.
كُويْكَبَاتٌ: قِطْعٌ صَخْرِيَّةٌ كَبِيرَةٌ تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ
مَدَارٌ: الْمَسَارُ الَّذِي يَسْلُكُهُ جِسْمٌ فِي دَوْرَانِهِ حَوْلَ آخَرَ
مِنْظَارٌ فَلَكِيٌّ بَصَرِيٌّ: أَدَاةٌ تُسْتَخْدَمُ فِيهَا الْعَدَسَاتُ الْمُكْبِّرَةُ وَالْمَرَايا
لِدِرَاسَةِ الْأَجْسَامِ فِي الْفَضَاءِ
مُذَنَّبَاتٌ: كُتَلٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الصُّخُورِ وَالْجَلِيدِ تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ
نَيَازِكٌ: قِطْعٌ صَغِيرَةٌ مِنَ الصَّخْرِ أَوِ الْمَعْدَنِ فِي الْفَضَاءِ يَدُورُ حَوْلَ
نَفْسِهِ أَوْ يَلْتَقِ حَوْلَ مِحْوَرٍ أَوْ مَرَكِّزٍ

فهرس

أَرْقَامُ الصَّفَحَاتِ بِالْخَطِّ الْأَسْوَدِ الدَّاكِنِ تَدُلُّ
عَلَى الرُّسُومِ

الأَرْضُ، ٥، ٦، ٧، ٨، ١١، ١٣، ١٤-١٥، ١٦-١٨، ١٨،	كَوَاكِبُ قَزَمَةٌ، ٣١، ٣٥
٢٠، ٢٣، ٢٤، ٣٣-٣٤، ٣٥، ٤٠، ٤١، ٤٢	كَوَاكِبُ مُشْتَرِيَّةٌ، ٢٢-٢٣، ٢٦
أَقْمَارُ، ٨، ١٢، ١٦، ١٩، ١٩، ٢٤-٢٥، ٢٧، ٣٠، ٣٨، ٤٢	كُوكِبَاتٌ، ١٩، ٣٣، ٣٣، ٤٣
إِنْسِيْلَادُوسُ، ٤٢	مَاسِخُ الْمَرِيخِ الشَّامِلُ، ٣٦
أُورَانُوسُ، ٦، ٩، ١٣، ٢٢-٢٣، ٢٦، ٢٦-٢٧، ٤١	مَدَارَاتُ، ١٢-١٣، ١٥، ١٩، ٣٠-٣١، ٣٤-٣٥
بَرَاكِينُ، ١٧، ١٧	مُدَنَّبُ هَيْلِ بُوبُ، ٣٤
بَلُوتُو، ١٣، ٣٠-٣١، ٣٥، ٤١	مُدَنَّبَاتُ، ٩، ٣٤
تَرِيْتُونُ، ٢٧	مَرَصْدُ أَرَسِيُو، ٣٩
جَاذِبِيَّةٌ، ١١، ١٢، ١٩، ٢٩، ٣٢	مَرَكَبَةُ كَاسِينِي الْقَضَائِيَّةُ، ٢٥، ٤٢
جَانَسِكِي، كَارْلُ، ٣٨	مَرَكَبَةُ قَضَائِيَّةُ، ٥، ٢١، ٢٥، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٤١، ٤١، ٤٣
جِزَامُ الْكُوكِبَاتِ، ٣٣، ٣٣، ٤٣	مَرَكَبَةُ الْآفَاقِ الْجَدِيدَةِ الْقَضَائِيَّةُ، ٥، ٣٥، ٤١، ٤١
جِزَامُ كَايِيرُ، ٣٥، ٤١	الْمَرِيخُ، ٦، ٨، ١٣، ١٤، ٢٠، ٢١، ٣٣، ٣٦-٣٧، ٤١، ٤٣
دَرْبُ النَّبَاتَةِ، ٦	الْمُسْتَرِي، ٦، ٨، ١٣، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٣٣، ٣٨، ٤١،
رُحْلُ، ٦، ٩، ١٣، ٢٢، ٢٥، ٢٥، ٤١، ٤٢	٤٣، ٤٢
زُهْرَةُ، ٦، ٨، ١٣، ١٤، ١٧، ١٧، ٢٣، ٣٣، ٤٣	مِنْظَارُ جِيمْسِ وَيْبِ الْفَلَكِي الْقَضَائِي، ٣٩، ٤٠
سَدِيمُ، ٢٨-٢٩	مِنْظَارُ فَلَكَي، ٢٤، ٢٧، ٣٧، ٣٨-٣٩، ٤٠، ٤٥
شَارُونُ، ٣٠	مِنْظَارُ هَابِلِ الْفَلَكِي الْقَضَائِي، ٣٩، ٣٩، ٤٠، ٤٠
شَمْسُ، ٣، ٥، ٦، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٣، ١٤-١٥، ١٦-١٨،	نَيْتُونُ، ٦، ٩، ١٣، ٢٢-٢٣، ٢٧، ٣١، ٣٥، ٤١، ٤٣
٢٦-٢٧، ٢٩، ٣١، ٣٤-٣٥، ٤٣	نِيَازُكُ، ٩، ٣٢
عُطَارِدُ، ٦، ٨، ١٣، ١٤، ١٦، ١٦، ٣٣	نُجُومُ، ٢٨-٢٩
غَالِيلُو، ٣٨	نِيُوتُنُ، إِسْحَقُ، ٣٨
غِلَافُ جُوي، ١٥، ١٧، ٢٤، ٣٢، ٤١	